ANARTIA, 24 (2012): 89 - 114
ISSN: 1315-642X

Nuevos registros de peces estuarinos para la subcuenca del río Catatumbo y cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela, con notas sobre sus implicaciones ecológicas

Oscar Lasso-Alcalá[1,2], *Manuel González-Fernández*[3], *Glenys Andrade de Pasquier*[4] y *Carlos Lasso*[5]

[1]*Museo de Historia Natural La Salle, Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Apartado Postal 1930, Caracas 1010-A, Venezuela.* [2]*Autor para correspondencia: oscar.lasso1@fundacionlasalle.org.ve / oscar.lasso@gmail.com*
[3]*Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande, Oficina Nacional de Diversidad Biológica, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Maracay, Venezuela.* [4]*Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Local El Lago. Maracaibo, Venezuela.*
[5]*Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.*

Resumen

Recientemente, registros de literatura, revisión de ejemplares de museos y nuevas colecciones de campo, muestran que 125 especies (109 nativas, dos transferidas de agua dulce y 14 de origen marino y estuarino) habitan la subcuenca binacional (Colombia y Venezuela) del río Catatumbo. Este es el sistema con mayor diversidad de peces de la cuenca del Lago de Maracaibo, donde se han registrado 181 especies. En este trabajo se registran dos especies estuarinas, la raya látigo hocicona *Dasyatis guttata* y la cornetíca *Microphis lineatus* como nuevas para el río Catatumbo y la cuenca del Lago de Maracaibo respectivamente. Se presenta información detallada de estas especies relativas a datos de localidad de captura, morfología, caracteres

distintivos, coloración, distribución regional y nacional y hábitat. Así mismo, se comentan algunas implicaciones ecológicas de la presencia de estas y otras especies estuarinas y marinas en la subcuenca del río Catatumbo y cuenca del Lago de Maracaibo.

Palabras clave: Biodiversidad, nuevos registros, *Dasyatis guttata*, *Microphis lineatus*, río Catatumbo, Lago de Maracaibo.

New Records of Brackish Water Fish in the Catatumbo River System and the Lake Maracaibo Basin, Venezuela, with Notes on the Ecological Implications

Abstract

Recently, records from the literature, review of museum specimens and new field collections show that 125 species (109 native, two introduced from freshwater and 14 of marine and brackish water origin) inhabit the Catatumbo river system. This system has the greatest fish diversity in the Lake Maracaibo basin, where 181 species have been recorded. The study reports new records of two brackish water species, the longnose stingray *Dasyatis guttata* and the opossum pipefish *Microphis lineatus,* in the Catatumbo river system and Lake Maracaibo basin, respectively. Detailed information is presented about these species, including locality data, morphology, distinctive features, coloration, habitat and regional and national distribution. Also, some ecological implications are discussed for the presence of marine and brackish water species in the Catatumbo river system and Lake Maracaibo basin.

Keywords: Biodiversity, new records, *Dasyatis guttata*, *Microphis lineatus*, Catatumbo River, Lake Maracaibo.

INTRODUCCIÓN

El Lago de Maracaibo (el mayor de Suramérica), se encuentra ubicado en el noroccidente de Venezuela, presentando una extensión

aproximada de 11.900 km^2 y una profundidad máxima de 35 m. De acuerdo al régimen de mareas, viento y pendiente hidráulica, sus aguas son una mezcla de agua dulce de origen pluvial y fluvial con agua de mar que penetra desde el Golfo de Venezuela a través de la Bahía El Tablazo y el Estrecho de Maracaibo (Mago 1970). Su cuenca hidrográfica se encuentra entre los 70° 00´ y 73° 20´ O y 7° 00´ y 11° 50´ N, ocupando principalmente el estado Zulia (82%), y parcialmente los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (Venezuela) y el departamento Norte de Santander (Colombia). Esta cuenca tiene un área aproximada de 90.000 km^2, de los cuales 65.000 km^2 (incluyendo el propio Lago) corresponden a Venezuela (7,1 % de la superficie del país). Incluye 33 subcuencas, que fluyen directamente hacia el Lago y la Bahía El Tablazo, entre las que destacan: Limón, Palmar, San Juan, Apón, Santa Ana, Catatumbo, Escalante, Chama, Mucujepe, Tucaní, Capaz, Torondoy, Pocó, Caús, Motatán, Misoa, Machango, Pueblo Viejo, Tamare, Mene y Araure (PDVSA 1993, Rodríguez Altamiranda 1999). De estas, la subcuenca más importante es la del río Catatumbo, ya que aporta el mayor volumen de agua dulce al Lago de Maracaibo, cerca de 1.140.000 litros (aproximadamente el 60 % del total de agua dulce del Lago). Posee un área de 25.600 km^2 de territorio compartido entre Colombia y Venezuela, de los cuales, la cuenca alta y parte de la cuenca media se ubican en territorio colombiano con un área de 16.565 km^2 (76,5% de la superficie de la subcuenca), en el cual se encuentra en su totalidad el departamento Norte de Santander (IGAC 2003). Por otro lado, parte de la cuenca media y toda la región de la planicie de inundación de la cuenca baja (Parque Nacional y Reserva de Fauna Silvestre Ciénagas de Juan Manuel, Aguas Blancas y Aguas Negras), corresponde a territorio venezolano, con un área de 9.035 km^2 (23,5% de la subcuenca) en el estado Zulia.

Los estudios ictiológicos en la cuenca del Lago de Maracaibo comenzaron en forma sistemática a raíz de los trabajos de Schultz (1944a, 1944b, 1949), quien registró 88 especies y hace mención de 14 de ellas para la subcuenca del río Catatumbo. Más adelante en listados sobre los peces de Colombia y Venezuela, Díaz del Basto (1970) registró 92 especies y Mago (1970) señaló 108 especies para la cuenca del Lago de Maracaibo. En el último listado sobre los peces continentales de Venezuela, Lasso *et al.* (2003), registraron un total

de 177 especies para esta cuenca. A este listado, se deben añadir al menos cuatro especies introducidas que se han registrado con poblaciones establecidas (Lasso-Alcalá *et al.* 2011a, b), dos de origen exótico y dos de origen transferido (Lasso-Alcalá y Lasso 2007a,b). Es así como, González-Bencomo y Borjas (2003), Andrade *et al.* (2005) y Lasso-Alcalá *et al.* (2011a,b) registraron a la tilapia negra, *Oreochromis mossambicus*, establecida en el estuario de Maracaibo (Bahía El Tablazo y Estrecho de Maracaibo), en la subcuenca del río Limón y en varias ciénagas vecinas (El Gran Eneal y Los Olivitos). En ese mismo estuario, Lasso-Alcalá *et al.* (2011c), registraron al blenio hocicudo, *Omobranchus punctatus*, y posteriormente, Lasso-Alcalá *et al.* (2013) señalaron la presencia de los pavones *Cichla orinocensis* y *C. temensis* en las subcuencas de los ríos Pueblo Viejo (Embalse Burro Negro), Machango (Embalse Machango) y Catatumbo (desembocadura).

Otros intentos por definir la riqueza de los peces de la subcuenca del río Catatumbo fueron los de Andrade (1985) donde señaló la presencia de 29 especies para los ríos Catatumbo y sus afluentes, los ríos Zulia, Tarra, Socuavó y Táchira, mientras que Campo (1999) y Campo y Quijada (2001) citaron 60 especies para la región baja de esta subcuenca. Posteriormente, la riqueza aumentó a 84 especies con los inventarios realizados por Rodríguez *et al.* (1996) y Galvis *et al.* (1997). Más tarde el número se incrementó a 101 especies, con la revisión de material de colecciones ictiológicas (Mojica 1999). Finalmente, el listado de la ictiofauna de la subcuenca del río Catatumbo fue actualizado a partir de la revisión de literatura, colecciones ictiológicas (de Venezuela y Colombia) y la realización de muestreos complementarios (en Colombia) incrementándose a 123 especies (Ortega-Lara *et al.* 2012), a las cuales se le deben adicionar las dos especies de pavones señaladas anteriormente (Lasso-Alcalá *et al.* 2013).

De esta manera, en el presente trabajo, mediante la revisión y el examen detallado de ejemplares de museo y la revisión de los listados más actualizados, se registran dos nuevas especies, una para la subcuenca del río Catatumbo y la otra para esta última subcuenca, pero que a su vez, también representa un nuevo registro para la cuenca del Lago de Maracaibo. Así mismo, se comentan algunas implicaciones ecológicas de la presencia de estas y otras especies estuarinas y marinas en la cuenca del Lago de Maracaibo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares de las especies estudiadas en el presente trabajo, se encuentran depositados en la colección de peces del Museo de la Estación Biológica Rancho Grande (EBRG), dependiente del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y ubicada en la ciudad de Maracay, estado Aragua, Venezuela. También se mencionan datos de ejemplares depositados en las colecciones de peces de Venezuela como el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), Caracas y Museo Oceanológico Hermano Benigno Román, Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (MOBR-EDIMAR), Punta de Piedras, Isla de Margarita, (ambas dependientes de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales), del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV), Caracas y del Museo de Ciencias Naturales de Guanare (MCNG), Guanare. De igual forma, se señala información de ejemplares depositados en el Museo del Laboratorio de Investigaciones Costeras del Golfo de México (GCRL), Mississippi y del Instituto de Oceanografía Scripps (SIO), California (EE.UU.).

Para la identificación de las especies se emplearon los trabajos de Dawson (1979, 1982, 1984), Thorson (1983), Cervigón (1991), Cervigón *et al*. (1992), Cervigón y Alcalá (1999) y McEachran y Carvalho (2003). La categorización taxonómica sigue a Nelson (2006) y Eschmeyer (2012).

Posteriormente, se revisaron los listados más actualizados sobre los peces de Venezuela, la cuenca del Lago de Maracaibo y subcuenca del río Catatumbo (Taphorn y Lilyestrom 1984, Galvis *et al.* 1997, Lasso *et al*. 2003, ICLAM 2005 y Ortega-Lara *et al.* 2012), comprobando que las especies estudiadas no habían sido previamente mencionadas en dichos sistemas.

La información sobre las especies se presenta en formato de catálogo, que incluye:

- Nombre científico, autor, año de descripción.
- Figura ilustrativa del material examinado y la especie.
- Referencias de identificación.
- Material examinado (datos básicos de colección).
- Caracteres morfológicos (merísticos y/o morfométricos).

– Coloración (en etanol o en vida).
– Caracteres distintivos (con las especies cercanas).
– Distribución (general y en Venezuela).
– Hábitat.
– Observaciones.

RESULTADOS

Se registran la raya látigo hocicona *Dasyatis guttata* y la cornetíca *Microphis lineatus* como nuevas para la subcuenca del río Catatumbo y cuenca del Lago de Maracaibo respectivamente. A continuación se presentan los detalles de estos registros.

Catálogo de especies
CLASE CHONDRICHTHYES
ORDEN RAJIFORMES
FAMILIA DASYATIDAE

Dasyatis guttata (Bloch y Schneider 1801)
(Fig. 1, Tabla 1).

Referencias de identificación: Thorson (1983), Cervigón *et al*. (1992), Cervigón y Alcalá (1999), McEachran y Carvalho (2003).

Material examinado: EBRG 8029 (Dos neonatos hembras, 175 y 192,50 mm de Ancho del Disco, 580,60 y 725,50 mm de Longitud Total). Laguna El Congo Mirador, margen izquierda de la desembocadura del río Catatumbo, Parque Nacional y Reserva de Fauna Silvestre, Ciénagas de Juan Manuel, Aguas Blancas y Aguas Negras, Municipio Catatumbo, Estado Zulia (9°22’28’’N, 71°48’48’’O). Capturados por pescadores (ejemplares abortados). 1 de mayo de 1999 (Fig. 1).

Caracteres morfométricos: se presentan en la Tabla 1.

Coloración: Los ejemplares examinados presentaron la región dorsal, en todo el disco y cola pardo clara; región ventral, incluyendo cabeza, disco y cola crema (Fig. 1). Según Cervigón y Alcalá (1999), en esta especie la región dorsal del cuerpo y cola es pardo oscura, con



Figura 1. Vista dorsal de neonatos de *Dasyatis guttata* (EBRG 8029), de la Laguna El Congo Mirador, margen izquierda de la desembocadura del río Catatumbo. Arriba hembra de 192,50 mm de ancho del disco. Abajo hembra de 175 mm de ancho del disco. Fotos: O. Lasso-Alcalá.

Tabla 1. Datos morfométricos (expresados en mm) de dos hembras (neonatos) de *Dasyatis guttata*, de la Laguna El Congo Mirador, margen izquierda de la desembocadura del río Catatumbo (EBRG 8029).

Medida	**EBRG 8029**	
Ancho del disco	192,50	175,00
Longitud máxima del disco	188,52	171,00
Longitud Total	725,50	580,60
Longitud interna del disco	161,00	151,30
Longitud boca a cloaca	159,30	107,63
Longitud de la cola	561,90	413,72
Ancho de la cola	26,60	22,67
Ancho aleta pélvica	26,09	32,49
Longitud aleta pélvica	35,90	31,18
Longitud espina de la cola	no tiene	18,85
Longitud hocico a cloaca	162,60	159,20
Longitud pre-oral	43,96	49,30
Longitud pre-narial	46,49	42,70
Longitud bolsa branquial	29,99	29,61
Ancho bolsa branquial	36,14	32,33
Ancho de la boca	17,45	16,20
Ancho internarial	18,98	18,17
Longitud del ojo	10,02	7,75
Longitud del espiráculo	8,90	8,82
Ancho inter-espiráculos	32,00	31,48
Longitud pre-ocular	36,60	52,39

el borde de la aletas pectorales claras, mientras que la superficie ventral es blanca. Pliegue dérmico dorsal y ventral de la cola negros.

Caracteres distintivos: *Dasyatis guttata* se distingue de otras especies de rayas presentes en la cuenca del Lago de Maracaibo (*Himantura schmardae* y *Potamotrygon yepezi*), por presentar un disco con forma romboidal y no redondeada, con el extremo del rostro proyectado hacia delante, cuerpo cubierto de dentículos dérmicos solo en su parte central y por presentar un pliegue dérmico en la región ventral de la cola, por detrás del punto de inserción del aguijón. De las otras

especies del género presentes en Venezuela (*D. americana*, *D. centroura* y *D. geijskesi*) se diferencia fundamentalmente por presentar los bordes anteriores y laterales del disco de forma angular, el extremo anterior del rostro claramente proyectado por delante del disco y por una banda ancha de dentículos dérmicos a lo largo de toda la región centro dorsal del mismo, que se desarrollan totalmente en ejemplares mayores a 300 mm de ancho discal (Cervigón *et al.* 1992, Cervigón y Alcalá, 1999, McEachran y Carvalho 2003). Adicionalmente otro carácter que mencionan estos autores, es que el pliegue de la región ventral de la cola mide entre 2/3 a 4/5 el alto de la cola.

Distribución: Desde el sur del Golfo de México, el Caribe, hasta el sureste de Santos en Brasil (Cervigón *et al.* 1992, Cervigón y Alcalá 1999, McEachran y Carvalho 2003). En Venezuela, se la ha registrado en la costa occidental: Golfo de Venezuela (sector occidental y oriental), Bahía El Tablazo, Estrecho y Lago de Maracaibo (Fernández-Yépez y Espinoza 1970, Thorson 1983, Valdéz y Aguilera 1987, González-Bencomo y Borjas 2003, Lasso *et al.* 2003, González-Bencomo *et al.* 2007, registros del MOBR-EDIMAR) y en la costa oriental: Golfo de Paria y Delta del río Orinoco (Cervigón 1966, Novoa *et al.* 1982, Thorson 1983, Cervigón y Alcalá 1999, Novoa 2000, Lasso *et al.* 2004, Lasso-Alcalá *et al.* 2008, Lasso y Lasso-Alcalá 2011, registros del MHNLS y MOBR-EDIMAR). En este trabajo se registra en la desembocadura del río Catatumbo, cuenca del Lago de Maracaibo.

Hábitat: Es una especie frecuentemente asociada a fondos fangosos y arenosos de estuarios positivos y negativos (Cervigón *et al.* 1992). Thorson (1983) señala que es una especie eurihalina cuyos adultos de prefieren los habitat estuarinos y los juveniles se observan en aguas de muy baja salinidad o dulces. Si embargo, Cervigón y Alcalá (1999), indican que prefiere sustrato blando, principalmente fangoso, frente a las desembocaduras de los ríos, pero no en aguas de muy baja salinidad, donde se le captura hasta los 25 m de profundidad. En el Lago de Maracaibo Fernández-Yépez y Espinoza (1970), la capturaron en 33 estaciones sobre fondo fangoso entre los 3 y 30 m de profundidad (ver discusión). En el Delta del río Orinoco (desembocaduras de los caños Manamo, Pedernales y Macareo) se han capturado ejemplares juveniles en aguas someras (1 m), en salinidades de 5 ‰, mientras que ejemplares adultos se han capturado en el Golfo

de Paria a unos 28 m de profundidad, en salinidades de 36 ‰ (Lasso *et al.* 2004, Lasso-Alcalá *et al.* 2008, Lasso y Lasso-Alcalá 2011).

Observaciones: Los ejemplares neonatos fueron capturados por pescadores de la región de la desembocadura y plano inundable del río Catatumbo, producto del aborto de una hembra de talla desconocida que comercializaron previamente. Como son ejemplares menores a 300 mm de ancho del disco, no se les observaron dentículos dérmicos a lo largo de toda la superficie centro dorsal del cuerpo. El ejemplar de mayor talla, sin espina en la cola y el ejemplar de menor talla, con la aleta pélvica izquierda rota. Se registra la especie por primera vez para la subcuenca del río Catatumbo. En la sección de caracteres distintivos, no se incluye la especie *Dasyatis violacea* (Bonaparte 1832) señalada para Venezuela por Cervigón y Alcalá (1999), puesto que actualmente esa especie se encuentra incluida en el género *Pteroplatytrygon* descrito por Fowler (1910) (McEachran y Carvalho 2003).

CLASE ACTINOPTERYGII
ORDEN GASTEROSTEIFORMES
FAMILIA SYNGNATHIDAE

Microphis lineatus (Kaup 1856)
(Figs. 2, 3 y 4).

Referencias de identificación: Dawson (1979, 1982, 1984) y Cervigón (1991).

Material examinado: EBRG 8189 (juvenil 56,71 mm de Longitud Estándar). Boca de caño La Olla en la laguna El Congo Mirador, margen izquierda de la desembocadura del río Catatumbo, Parque Nacional y Reserva de Fauna Silvestre, Ciénagas de Juan Manuel, Aguas Blancas y Aguas Negras, Municipio Catatumbo, Estado Zulia (9°22’28’’N, 71°48’48’’O). Colectores: M. Campo, M. González y M. Urdaneta. 1 de mayo de 1999. (Red de malla fina) (Fig. 2).

Caracteres merísticos: radios de la aleta dorsal: 38; pectoral: 20; caudal: 9. Anillos del tronco: 19; anillos de la cola: 21; total anillos del cuerpo: 40.



Figura 2. Vista lateral (arriba), detalles de cabeza (medio) y sección final del tronco e inicial de la cola (abajo) de *Microphis lineatus* (EBRG 8189: juvenil de 56,71 mm de LE) capturado en la desembocadura del caño La Olla en la Laguna El Congo Mirador, margen izquierda de la desembocadura del río Catatumbo. Fotos: O. Lasso-Alcalá y C. Ianni.



Figura 3. Detalle de las crestas de los anillos en la sección media del cuerpo de un ejemplar adulto de *Microphis lineatus*. Fotografía en acuario de campo*, ejemplar procedente del caño Macareo, Delta del río Orinoco.* Foto: O. Lasso-Alcalá.



Figura 4. Fotografía en vivo de *Microphis lineatus*. Ejemplar preadulto (arriba) y adulto (abajo) en acuario de campo, procedentes del caño Macareo, Delta del río Orinoco. Foto: O. Lasso-Alcalá.

Caracteres morfométricos: expresados en porcentaje de la Longitud Estándar (LE). Longitud de la cabeza: 20,42; longitud del rostro: 11,85; diámetro del ojo: 2,46.

Caracteres distintivos: Según Dawson (1982), la combinación de los caracteres: cresta lateral del cuerpo confluente con la cresta inferior o ventral (Figs. 2 y 3), presencia de 17 a 23 radios pectorales y 9 radios caudales, es única para esta especie en el Atlántico occidental. Adicionalmente, Cervigón (1991) señaló que la longitud del rostro, mayor que la mitad de la longitud de la cabeza, y la bolsa incubadora de los machos, situada en la parte ventral del tronco, son otros caracteres que permiten diferenciar a esta especie de las registradas en las costas de Venezuela. Los ejemplares juveniles presentan una serie de proyecciones y espinas cortas en los bordes dorsal, lateral y ventral de los anillos del cuerpo, que le dan un aspecto aserrado, como se puede apreciar en el ejemplar examinado (Fig. 2).

Coloración: Cuerpo generalmente castaño oscuro con algunas marcas claras en ejemplares preservados. En vida, ejemplares adultos y juveniles con marcas distintivas conformadas por una banda longitudinal pardo oscuro en el rostro, y aleta caudal negra (Fig. 4). Juveniles con puntuaciones negras en el tronco y cola (Dawson 1982,

Cervigón 1991). Adultos con una banda roja (superior) y dos doradas (inferiores) en los anillos del tronco.

Distribución: Vertiente Atlántica occidental de América, desde New Jersey (EE. UU.), Golfo de México y Mar Caribe hasta São Paulo (Brasil) (Dawson 1979, 1982, Cervigón 1991). En Venezuela, Schultz (1949), la señaló para los ríos Sanchón y Cumboto (cuenca del Caribe). Fernández-Yépez (1970) la registró para la cuenca del río Unare (estado Anzoátegui) sin indicar alguna localidad precisa. Este mismo autor la señaló para otros 38 cursos de agua de la cuenca del Caribe, ubicados desde el río Aroa (estado Yaracuy) en el oeste hasta el río Chirimena (estado Miranda) en el este (Fernández-Yépez 1972). Así mismo, Aguilera y Carvajal (1976) la señalaron para el río Manzanares, en el estado Sucre. Más recientemente, se ha capturado y registrado en las desembocaduras de otros ríos de la cuenca del Caribe (Lasso *et al.* 2003), como El Tocuyo (Rodríguez-Olarte *et al*. 2007), Aroa (Rodríguez-Olarte *et al*. 2006), Yaracuy, Urama, Turiamo, Ocumare, Cata, Cuyagua, Chichiriviche, Mamo, Oritapo, Todasana, Osma, Chuspa, Curiepe, Guapo, Unare, quebradas Arapito y Playa Colorada, (registros del MHNLS, MOBR-EDIMAR, MBUCV, EBRG y MCNG) y río Neverí (Mago y Marín 2004, registros del MCNG). También se le ha registrado en las lagunas litorales como la de Tacarigua (Cervigón 1991 y registros del MHNLS) y Laguna de Unare (Marín 2000). En la cuenca del Golfo de Paria se le ha señalado en los caños Guariquen, Ajíes y San Juan (Lasso *et al.* 2010 y registros del MBUCV). En el Delta del Orinoco (cuenca del Orinoco) se ha registrado en la desembocadura del caños Macareo (Lasso *et al.* 2008, Figura 4), y en los caños Manamo, Guayo, Araguabisi, Pagayo, Curiapo, Brazo Imataca y Boca Grande (registros del MHNLS, MBUCV y EBRG). Cervigón (1991) también la citó para la Bahía de Mochima y en el MHNLS existe otro registro de Arrecifes, en el Litoral Central. En el presente trabajo se la registra por primera vez para la cuenca del Lago de Maracaibo (subcuenca del río Catatumbo).

Hábitat: Según Dawson (1979, 1982) se le puede encontrar tanto en ambientes marinos o dulceacuícolas, pero es más común en aguas estuarinas y dulces donde ocurre la reproducción y cría, entre 0,2 a 3 m de profundidad. Adultos se han observado incubando huevos (machos) en aguas de baja salinidad o dulces, durante casi todos

los meses del año, a excepción de enero y febrero. Este autor también la señala en manglares y ríos costeros con densa vegetación. Castro-Aguirre *et al.* (1999) la citaron en estos ecosistemas y también en praderas de fanerógamas marinas (*Thalassia testudinum*) y arrecifes de coral. Larvas y juveniles se han encontrado en ambientes estuarinos y oceánicos a más de 60 km de la costa y a más de 180 m de profundidad (Dawson 1982). El intervalo de salinidad registrado por este autor va desde aguas casi dulces 0,03 ‰ (Florida) hasta marinas 35 ‰ (Noreste de Brasil). Para Venezuela, en colecciones (MHNLS, MBUCV) de las desembocaduras los ríos de la cuenca del Caribe, siempre se le capturó asociada a vegetación ribereña. Ejemplares adultos y juveniles en todas las localidades (ver distribución en Venezuela). Machos incubando huevos en los meses de marzo y de junio a enero. En el Delta del Orinoco fue capturada en praderas flotantes de *Eichhornia crassipes* y *Paspalum repens* (Fig. 4), en salinidades bajas, desde 0,43 ‰ hasta 2,23 ‰ (Lasso *et al.* 2008). Mago y Marín (2004) también la capturaron asociada a praderas de *E. crassipes* en el río Neverí.

Observaciones: especie anteriormente ubicada en el género *Oostethus* (Hubbs 1929) y reconocida como una subespecie, *O. brachyurus lineatus* (Kaup 1856) por Dawson (1979, 1982). Posteriormente, Dawson (1984) la reubica en el género *Microphis* (Kaup 1853) como un subgénero y subespecie respectivamente de *M. brachyurus* (*Microphis (Oostehus) brachyurus lineatus*). Aquí, para simplificar y actualizar la nomenclatura, seguimos la opinión de Lasso *et al.* (2003) y Eschmeyer (2012) de ascenderla a nivel específico, utilizando la nueva combinación *Microphis lineatus*. Se registra por vez primera para la subcuenca del río Catatumbo y cuenca del Lago de Maracaibo respectivamente.

DISCUSIÓN

Sin duda, la subcuenca del río Catatumbo es la que presenta mayor riqueza de especies de peces (125) dentro de la cuenca del Lago de Maracaibo (Ortega-Lara *et al.* 2012, Lasso-Alcalá *et al.* 2013). Con el aporte del presente trabajo esta riqueza se eleva a 127 especies para la subcuenca, lo cual sitúa al río Catatumbo como el sistema con mayor diversidad de especies de peces de la cuenca del

Lago de Maracaibo, seguido por las subcuencas del río Palmar con 70 especies (Lasso *et al.* 2011), Apón con 49 especies (Andrade 1985), Motatán con 45 especies (Palencia 1999) y Machango con 40 especies (Moscó 1988). En el resto de las subcuencas se han registrado 32 o menos especies (Lasso *et al.* 2011 y Ortega-Lara *et al.* 2012). Sin embargo, el número de especies registrado para la cuenca del Lago de Maracaibo de 181 especies (Lasso *et al.* 2003, Lasso-Alcalá *et al.* 2011a,b, Lasso-Alcalá *et al.* 2013) no se incrementaría como se explica seguidamente.

Por una parte, la especie *Dasyatis guttata*, como mencionamos en la ficha del catálogo, ya había sido previamente registrada para el Lago de Maracaibo (Thorson 1983, Lasso *et al.* 2003). Thorson (1983) examinó al menos dos ejemplares neonatos (172 y 193 mm de ancho discal) procedentes de las localidades de Bobures (costa suroriental del Lago) e Isla Zapara (Bahía El Tablazo). Así mismo, Moscó y Viloria (2000), González-Bencomo y Borjas (2003) y González-Bencomo *et al*. (2007), la mencionan para la Bahía El Tablazo y el Estrecho de Maracaibo. Por su parte, Valdez y Aguilera (1987), la registraron junto con *D. americana* en el sector oriental del Golfo de Venezuela (Puerto Cocuy, costa sur del Golfete de Coro).

Por otra parte, es importante mencionar, que en los listados más actuales de los peces continentales de Venezuela, Taphorn *et al.* (1997) y Lasso *et al.* (2003) señalan a *Dasyatis americana* para la cuenca del Lago de Maracaibo. Sin embargo, esta especie no ha sido registrada en la cuenca del Lago de Maracaibo ni en su estuario. Los registros para el Lago de Maracaibo de Fernández-Yépez y Espinoza (1970) y Ewald *et al*. (1971), compilados por Taphorn *et al.* (1997), Moscó y Viloria (2000) y Lasso *et al.* (2003), fueron errores en la identificación de esta especie. Estos autores no presentaron detalle alguno sobre los caracteres morfológicos utilizados en la identificación y diagnosis del registro de la especie o tan siquiera la ilustración de algún ejemplar examinado. De esta manera, los ejemplares registrados por Fernández-Yépez y Espinoza (1970) y Ewald *et al*. (1971), en realidad se corresponden con *Dasyatis guttata*. Adicionalmente, los requerimientos ecológicos de *Dasyatis americana* son totalmente diferentes a los de *D. guttata*, ya que la primera presenta muy poca tolerancia a las aguas de baja salinidad, encontrándose con más frecuencia en los fondos arenosos de áreas insulares oceánicas con desarro-

llo de arrecifes coralinos, siendo la única especie de este género en Venezuela que se le encuentra en dicho ecosistema (Cervigón *et al.* 1992, Cervigón y Alcalá 1999). De esta manera, con la omisión de *Dasyatis americana* del listado mas actual de los peces continentales de Venezuela (Lasso *et al.* 2003) y la adición de *Microphis lineatus*, el número de especies para la cuenca del Lago de Maracaibo seguiría siendo de 181.

Muchas de las citas de la cornetíca *Microphis lineatus* han sido realizadas bajo el género *Oostethus*. Así mismo, en algunas referencias para Venezuela como Lasso *et al.* (2008) y Lasso *et al.* (2009) ha sido citada como *M. brachyurus*. Dicha combinación no debe emplearse para las poblaciones de este singnátido de la costa Atlántica de América, por cuanto la combinación *M. brachyurus* se le asigna actualmente a las poblaciones del océano Índico centro-oriental y Pacífico centro-occidental (Dawson 1979, 1982, 1984).

Aunque esta especie se distribuye naturalmente en la vertiente Atlántica de América como mencionamos en el catálogo, existen dos interesantes registros de introducciones en la costa pacífica. McCosker y Dawson (1975), la señalaron de la entrada del océano Pacífico del Canal de Panamá (exclusa de Miraflores: GCRL 7973) y de la Isla de Naos, en la Bahía de Panamá (SIO 71-233). Estos autores, aunque señalan su paso a través del canal entre 1910 y 1972, con registros del Lago Gatún, aparentemente no encontraron evidencias del establecimiento de una población en la vertiente pacífica, mostrado por ejemplares en reproducción (Dawson 1979).

Microphis lineatus aunque es una especie que prefiere las aguas dulces, necesita aguas de mayor salinidad para reproducirse, ya que sus larvas pelágicas habitan en ecosistemas marinos (Dawson 1982). De esta forma se puede clasificar como una especie eurihalina por sus requerimientos ecológicos y catádroma por su tipo de migración. La razón por la cual no se ha capturado con anterioridad en la cuenca del Lago de Maracaibo, posiblemente sea, por una parte, porque es una especie muy críptica, debido principalmente a su pequeño tamaño y a lo restringido de su hábitat, asociado a las macrófitas acuáticas (vegetación ribereña o flotante) como se menciona en el catálogo (Fig. 4) y, por otra parte, debido a los cambios ecológicos e impactos antropogénicos ocurridos en las últimas décadas en la cuenca del Lago de Maracaibo, como explicamos mas adelante.

Entonces, es importante tratar de explicar aquí, las implicaciones de la presencia de especies de peces estuarinas o marinas en la cuenca del Lago de Maracaibo. Como se explica en la introducción, esta cuenca para comunicarse con el Mar Caribe, presenta un estuario conformado por la Bahía El Tablazo y el Estrecho de Maracaibo. Allí han sido registradas, al menos un centenar de especies estuarinas o marinas (Moscó y Viloria 2000). Sin embargo es interesante notar, como actualmente se observa el registro de estas especies en localidades muy adentro del Lago de Maracaibo (al sur del mismo) y hasta en la desembocadura o áreas de inundación de sus principales afluentes. Un ejemplo de esto, es que en el reciente listado de los peces de la subcuenca del río Catatumbo (el que aporta mayor cantidad de agua dulce al Lago), Ortega-Lara *et al.* (2012) señalan 12 especies marinas y estuarinas, presentes en el cauce principal o en las ciénagas del plano de inundación de la subcuenca. Dichas especies: tres anchoas *(Anchoa argenteus, Anchovia nigra, Lycengraulis limnichthys*: Engraulidae), dos bagres marinos (*Arius herzbergii y Cathorops spixii*: Ariidae), dos maraos (*Strongylura marina:* Belonidae) (*Hyporhamphus unifasciatus:* Hemirhamphidae), una palometa (*Oligoplites palometa:* Carangidae), dos robalos (*Centropomus ensiferus, C. undecimalis:* Centropomidae), una mojarra (*Eugerres plumieri:* Gerreidae), dos curvinas y ronquitos (*Bairdiella ronchus, Cynoscion acoupa:* Sciaenidae) y un lenguado (*Achirus achirus:* Achiridae), son elementos típicos de la ictiofauna marina que toleran amplias variaciones de salinidad (especies eurihalinas). Estas especies además de ser habitantes del estuario propiamente dicho del Lago de Maracaibo (Moscó y Viloria 2000), también se han registrado en el otro gran estuario de Venezuela como lo es el Delta del río Orinoco y Golfo de Paria (Cervigón 2005, Lasso-Alcalá *et al.* 2008, Lasso *et al.* 2009).

Como hemos planteado, no es una sorpresa encontrar especies que toleran amplias variaciones de salinidad en estos ecosistemas estuarinos. No obstante, en cuanto al sistema de Maracaibo, en las últimas décadas ha ocurrido un creciente proceso de incremento en la salinidad del Lago, lo cual ha permitido que estas especies de peces marinas y estuarinas hayan podido colonizar más fácilmente las desembocaduras, canal principal y planos inundables de los cursos de agua mas alejados o del sur de la cuenca (p.e.: río Catatumbo). Este proceso de "salinización" del Lago de Maracaibo se ha dado de una

forma artificial. Como mencionamos en la introducción, las masas de agua del Lago de Maracaibo son una mezcla de aguas de origen fluvial y pluvial con agua de mar que penetra desde el Golfo de Venezuela a través de la Bahía El Tablazo y el Estrecho de Maracaibo. Este proceso se realiza de manera natural de acuerdo al régimen de mareas, viento y pendiente hidráulica del Lago (Mago 1970). Sin embargo, desde 1938 hasta 1957 se realizó la modificación del fondo del estuario y Lago de Maracaibo (desde el sur del Golfo de Venezuela, Bahía El Tablazo, Estrecho de Maracaibo hasta el norte del Lago de Maracaibo), con la construcción y dragado de un canal de navegación para la entrada en el Lago y sus puertos de diferentes tipos de grandes embarcaciones. La profundidad máxima del canal natural del Lago que era de 2,2 a 4,4 m (1800) fue sucesivamente dragado a 5,7 m (1938), 11,7 m (1954), hasta 13,6 m (1957), para dar paso a grandes buques petroleros (Casler y Castellano 2008). Este dragado y canal artificial (largo: 360,7 km, ancho: 240-300 m, profundidad: 13,6 m) que actualmente se mantiene (Rodríguez 2000), ha permitido una mayor intrusión de aguas marinas por el fondo desde el Golfo de Venezuela, que aunado a los cambios sedimentarios que siguieron, ocasionó un mayor intercambio entre ambos sistemas. La salinidad de 1,0 a 1,5 ‰, se incrementó hasta 3 ‰ cinco años después de la apertura del canal y fue aumentando paulatinamente, pues registros para los años de 1994 -1995 señalan una salinidad de 4,5 a 5,7 ‰ de 0 a 5 m de profundidad y de 5,5 a 7,8 ‰ por debajo de 25 m (Herman de Bautista 1997, Rodríguez Altamiranda 1999, Rodríguez 2001).

Otro factor que contribuye con el actual proceso de salinización del Lago de Maracaibo, es la modificación del flujo o balance hídrico de los ríos que le afluyen. La creciente necesidad de agua para el uso industrial, agrícola y humano, conllevó la extracción directa de agua de los cursos naturales y fuentes subterráneas, y a la realización de grandes obras hidráulicas (Colonnello y Lasso-Alcalá 2011). Actualmente existen cinco embalses o represas en igual número de subcuencas: Tule (río Cachirí), Manuelote (río Socuy), Pueblo Viejo o Burro Negro (ríos Grande y Chiquito), Machango (río Machango), Agua Viva (río Motatán) y Onía (río Onía). Así mismo, la extracción directa para el uso agrícola (riego) y de abastecimiento humano es realizado en las subcuencas de los ríos Guasare, Palmar, Santa Ana, Catatumbo, Burro Negro, Machango, Playa Grande, Torondoy, Ara-

puey y Chamita, mientras que pozos subterráneos se encuentran cerca de las poblaciones de Villa del Rosario, La Concepción, Machiques y San Rafael del Moján (Rodríguez 2000). El mayor uso industrial del agua en la cuenca, es efectuado por las centrales azucareras (Ureña y Bobures) y las plantas termoeléctricas (Arriaga, Pueblo Viejo y San Lorenzo), ubicadas la subcuenca del río Escalante, sur del Lago de Maracaibo, Maracaibo, la subcuenca del río Pueblo Viejo y al oeste del Lago de Maracaibo (COPLANARH 1972). Estas actividades y obras ocasionan grandes débitos en la escorrentía de las subcuencas. Aunado a esto, la gran deforestación o denudación de la cobertura vegetal de la cuenca del Lago, ha conllevado grandes modificaciones en la estacionalidad natural del régimen de escorrentía, tendiendo ahora a concentrarse solo en breves espacios de tiempo durante el periodo de mayor pluviosidad anual (Rodríguez 2000).

De esta manera, inventarios exhaustivos en las áreas de inundación o desembocaduras de los diferentes afluentes del Lago, y hasta del propio Lago de Maracaibo, destacarán la presencia de especies de peces marino estuarinas y por consiguiente, incrementarán la diversidad de especies hasta ahora conocida para la cuenca, como lo comprobamos en el presente trabajo. Así pues, como observamos, la distribución de las especies de peces marinos y estuarinos en Venezuela, parece responder más bien a factores ecológicos que a biogeográficos. Esta opinión ya fue planteada hace casi 50 años por Cervigón (1965) y explicada en detalle por el mismo autor más recientemente (Cervigón 2005).

AGRADECIMIENTOS

Agradecimos a Francisco Bisbal y Javier Sánchez por su atención y ayuda en el Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG). A Fernando Cervigón (Museo Marino de Margarita, Universidad Monte Ávila) y Donald Taphorn (Museo de Ciencias Naturales de Guanare) por la revisión y críticas al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, L. y J. Carvajal. 1976. La ictiofauna del complejo hidrográfico río Manzanares, Estado Sucre, Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela* 4(42): 266–311.

Andrade, G. J. 1985. Un primer aporte al estudio del efecto humano sobre la fauna de peces de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Trabajo de Grado. La Universidad del Zulia, Facultad Experimental de Ciencias. Maracaibo. Estado Zulia, 42 pp.

Andrade G., E. Weir, O. Gómez y R. Parra. 2005. Diversidad de Peces en la Ciénaga de Los Olivitos. Pp. 284–305. En Informe final del Proyecto FONACIT Nº 98003428: "Biodiversidad en el Ecosistema de Los Olivitos y zonas adyacentes". LUZ-UNERMB-INIA-MARN-FONACIT. Volumen 3: Inventario y Abundancia de los Vertebrados: Peces, Reptiles, Aves y Mamíferos. Maracaibo, Venezuela.

Campo, M. 1999. Inventario de la ictiofauna de las Reservas de Fauna Silvestre de Juan Manuel, Aguas Blancas y Aguas Negras, Estado Zulia. Aspectos sobre sus pesquerías y situación ambiental. Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, DGS Fauna. Dirección de Fauna Acuática. Serie Informes Técnicos. 48 pp.

Campo, M. y A. Quijada. 2001. Situación del cultivo de tilapia (*Oreochromis* spp) e inventario de la ictiofauna en cuerpos naturales de agua adyacentes a las piscicultura en la región centro occidental de Venezuela. Serie Informes Técnicos ONDB IT/ONDB/410. 42 pp.

Casler, C. y A. Castellano. 2008. Preservando la fauna en el Sistema del Lago de Maracaibo. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 42 (2): 281–298.

Castro-Aguirre, J., H. Espinosa Pérez y J. Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna estuarino-Lagunar y vicaria de México. Colección Textos Politécnicos. Serie Biotechnologías: 1–711.

Cervigón F. 1965. Distribución general y local de los peces marinos de Venezuela y su relación con las regiones ecológicas. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 28 (80): 117–218.

Cervigón, F. 1966. *Los Peces Marinos de Venezuela*. Tomo I. Monografía Nº 12, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, 1–436 pp.

Cervigón, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela. Fundación científica los Roques. Vol I, 425 pp.

Cervigón, F. 2005. La ictiofauna marina de Venezuela: una aproximación ecológica. *Boletín Instituto Oceanográfico de Venezuela* 44(1): 3–28.

Cervigón, F. y A. Alcalá. 1999. Los peces marinos de Venezuela. Vol. V. Fundación Museo del Mar. Caracas. 231 pp.

Cervigón, F., R., Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. J. Lemus, R. Márquez, J. M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodriguez. 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas de aguas sa-

lobres de la costa septentrional de Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. FAO, Roma. 513 pp.

Colonnello, G. y O. Lasso-Alcalá. 2011. Diagnóstico ambiental de la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. (Capítulo 4): 63–80. En: *Experiencias en la aplicación del enfoque GEO en la evaluación de ecosistemas degradados de Iberoamérica*. A. Volpedo, L. Fernández Reyes y J. Buitrago (Eds.). RED CYTED, Desarrollo de metodologías, indicadores ambientales y programas para la evaluación ambiental integral y la restauración de ecosistemas degradados. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires, Argentina. 313 pp.

COPLANARH 1972. Potencial de Polución. Caracas. 117 pp.

Dawson, C. E. 1979. Review of the polytypic doryrhamphine pipefish *Oostethus brachyurus* Bleeker). *Bulletin of Marine Science* 29 (4): 465–480.

Dawson, C. E. 1982. Family Syngnathidae. En: Fishes of the Western North Atlantic. Memoirs of the Sears Foundation of Marine Research 1: 1–172.

Dawson, C. E. 1984. Revision of the genus *Microphis* Kaup (Pisces, Syngnathidae). *Bulletin of Marine Science* 35 (2): 117–181.

Díaz del Basto, J. 1970. Untersuchungen ubre die fischfauna des rio Cesar ein beitrag zur Tiergeographie Kolumbiens. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Universität GieBen, der Naturwissenschaftlichen, Fakultät der Justus Liebig. Germany, 60 pp.

Eschmeyer, W. 2012. Catalog of Fishes. Electronic version. http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html).

Ewald, J., W. Brandhorst, F. Durant, V. Espinosa y W. Diaz. 1971. Cruceros de pesca exploratoria del arrastrero "Carmelina" en la zona occidental de Venezuela. Proyecto de Investigación y desarrollo pesquero. Informe Técnico 25. Caracas. 58 pp.

Fernández-Yépez, A. 1970. Análisis ictiológico del Complejo Hidrográfico (07) Río Unare. Dirección de Obras Hidráulicas. Ministerio de Obras Públicas. Venezuela. 20 pp.

Fernández-Yépez, A. 1972. Análisis ictiológico del complejo hidrográfico (04) "Río Yaracuy". Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas, República de Venezuela. 67 pp.

Fernández-Yépez, A. y V. Espinoza. 1970. Presencia de *Dasyatis americana* (Hidrebrand / Schroeder) en aguas dulces. *Acta Scientifica* 8 (3): 11–14.

Fowler, H. W. 1910 Notes on batoid fishes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 62: 468–475.

Galvis, G, J. I. Mojica y M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. Ecopetrol-Oxy-Shell-Asociación Cravo Norte. D'Vinni Edit. Ltda. Bogotá D.C., Colombia, 188 pp.

González-Bencomo, E. y J. Borjas. 2003. Inventario de la ictiofauna de la ensenada La Palmita, Estrecho del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 37 (2): 83–159.

González-Bencomo, E., E. Castillo y J. Borjas. 2007. Ictiofauna del sector oriental de la bahía El Tablazo del sistema del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 41 (9): 423–456.

Herman de Bautista, S. 1997. *Proceso de salinización en el Lago de Maracaibo*. Instituto para la Conservación y Control de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Maracaibo. 110 pp.

Hubbs, C. L. 1929. *Oostethus*: a new generic name for a doryrhamphine pipefish. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 199: 1–4.

ICLAM. 2005. Composición taxonómica y niveles de sustancias tóxicas de la comunidad ictiológica del río Catatumbo y sus afluentes. Informe Técnico IC-2005-10-100. Instituto para la Conservación del Lago de Maracaibo. Maracaibo. Estado Zulia, pp.

IGAC. 2003. Átlas Básico de Colombia, 5a edición. Bogotá, Imprenta Nacional de Colombia. 342 pp.

Kaup, J. J. 1853. Uebersicht der Lophobranchier. *Archiv für Naturgeschichte*. 19(1): 226–234.

Kaup, J. J. 1856. Catalogue of lophobranchiate fish in the collection of the British Museum. London. 1: 1–76.

Lasso, C. y O. Lasso-Alcalá. 2011. Raya blanca: *Dasyatis guttata*. Pp. 80–81. En: Lasso, C. y P. Sánchez-Duarte. 2011. Los *peces del delta de Orinoco: diversidad, bioecología, uso y conservación*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Chevron C.A. Venezuela. Caracas. 500 pp.

Lasso, C. y P. Sánchez-Duarte. 2011. Los peces del delta de Orinoco: diversidad, bioecología, uso y conservación. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Chevron C.A. Venezuela. Caracas. 500 pp.

Lasso, C., O. Lasso-Alcalá y J. Rodríguez. 2011. Peces de las planicies inundables del río Palmar, cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Anartia* 23: 45–70.

Lasso, C. O. Lasso-Alcalá, C. Pombo y M. Smith. 2004. Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (caños Pedernales, Manamo, Manamito) y golfo de Paria (río Guanipa): diversidad, distribu-

ción, amenazas y criterios para su conservación (Capítulo 4). Pp. 70–84. En: *A Biological Assessment and Socio Economical Aspects of the Aquatic Ecosystems of the Gulf of Paria and Orinoco Delta, Venezuela*. (C. A. Lasso, L. Alonso, G. Love & A. Flores (Ed.) RAP Bulletin of Biological Assessment 37. Conservation International, Washington, D.C., USA.

Lasso, C. A., D. Lew, D. Taphorn, C. DoNascimiento, O. Lasso-Alcalá, F. Provenzano y A. Machado-Allison. 2003. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución por cuencas. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 159–160: 105–195.

Lasso, C., O. Lasso-Alcalá, A. Giraldo, P. Sánchez, K. González, J. Hernández-Acevedo y J. Rodríguez. 2008. Evaluación rápida de la biodiversidad ictiológica de los caños Macareo y Mariusa, delta de río Orinoco Delta del Orinoco, Venezuela. (Capítulo 3): Pp. 73–126. En: *Biodiversidad Animal del Caño Macareo, Punta Pescador y Áreas Adyacentes, Delta del Orinoco*. Lasso C. y J. Señaris (Eds.). StatoilHydro Venezuela AS, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela.

Lasso, C., P. Sánchez-Duarte, O. Lasso-Alcalá, R. Martín, H. Samudio, K. González-Oropeza, J. Hernández-Acevedo y L. Mesa. 2009. Lista de los Peces del Delta del Río Orinoco, Venezuela. Biota Colombiana 10: 123–148.

Lasso, C., F. Provenzano; O. Lasso-Alcalá y A. Marcano. 2010. Ictiofauna dulceacuícola y estuarina de la cuenca del golfo de Paria, Venezuela: composición y relaciones biogeográficas con la cuenca del Orinoco. *Biota Colombiana* 11: 53–73.

Lasso-Alcalá, O. y C. Lasso. 2007a. Introducción de especies de peces en aguas continentales de Venezuela. Memorias del IX Simposio Colombiano de Ictiología y I encuentro Colombo-venezolano de Ictiólogos Santa Marta, Colombia, p. 106.

Lasso-Alcalá, O. y C. Lasso. 2007b. Introducción de especies de peces en aguas continentales de Venezuela. Actas del VII Congreso venezolano de Ecología. Puerto Ordaz, Venezuela. p. 297.

Lasso-Alcalá, O., C. Lasso y J. Rodríguez. 2008. Comunidad de peces demersales del sector suroriental del Golfo de Paria, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 170: 119–144.

Lasso-Alcalá, O., C. Lasso, J. Posada, E. Ron, R. Robertson, J. Van Tassell y E. González-Bencomo. 2011a. Peces introducidos en ecosistemas marino costeros de Venezuela. Memorias del XI Congreso Colombiano de Ictiología y II Encuentro Suramericano de Ictiólogos. Ibagué, Colombia (sin paginación).

Lasso-Alcalá, O., C. Lasso, J. Posada, E. Ron, R. Robertson, J. Van Tassell y E. González-Bencomo. 2011b. Peces introducidos en ecosistemas marino costeros de Venezuela. Resúmenes IX Congreso Venezolano de Ecología y 1er Simposio Venezolano de Especies Introducidas. Porlamar, Isla de Margarita, Venezuela, p. 52.

Lasso-Alcalá, O., J. Nunes, C. Lasso, J. Posada, N. Piorski, R. Robertson, J. Van Tassell, T. Guiarrizzo, G. Gondolo. 2011c. Invasion of the Indo-Pacific blenny *Omobranchus punctatus* (Perciformes, Blenniidae) on the Atlantic Coast of Central and South America. *Neotropical Ichthyology* 9: 571–578.

Lasso-Alcalá, O., G. Andrade y M. Hernández. 2013. Introducción de los pavones *Cichla orinocensis* y *C. temensis*, en la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela (en manuscrito).

Mago, F. 1970. Lista de los peces de Venezuela, incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiogeografía del país. Ministerio de Agricultura y Cría, Oficina Nacional de Pesca, Caracas. 283 pp.

Mago, F. y G. Marín. 2004. Contribución al estudio de los peces del río Neverí, Estado Anzoátegui, Venezuela. *Biollania* 14: 59–77.

Marín, G. 2000. Ictiofauna y pesquerías de la Laguna de Unare, Estado Anzoátegui, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 20 (3): 61–92.

McCosker, J. y C. Dawson. 1975. Biotic passage through the Panama Canal, with particular reference to fishes. *Marine Biology* 30: 343–351

McEachran, J. D. y M. R. de Carvalho. 2003. Batoid Fishes. Pp. 507–589. En: Carpenter 2003 (Ed). *The living marine resources of the Western Central Atlantic* v. 1.

Mojica, J. I. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento Especial): 547–565.

Moscó, J. 1988. La comunidad de peces del río Machango, cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. Estructura de especies y distribución. Trabajo de Ascenso. La Universidad del Zulia. Maracaibo. 39 pp.

Moscó, J. y A. Viloria. 2000. La fauna estuarina: peces. Pp.: 225–236. En: *El sistema del Lago de Maracaibo*. G. Rodríguez (Ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Segunda Edición. Caracas. 264 pp.

Nelson, J. S. 2006. Fishes of the world. Fourth edition. Wiley, New York. 601 pp.

Novoa, D. 2000. La pesca en el Golfo de Paria y Delta del Orinoco costero, CONOCO, Venezuela. Ed. Arte, Caracas. 140 pp.

Novoa, D., F. Cervigón y F. Ramos. 1982. Catálogo de los recursos pesqueros del Delta del Orinoco. Pp. 263–323. En: D. Novoa (comp.). *Los recursos pesqueros del Río Orinoco y su explotación*. Corporación Venezolana de Guayana. Ed. Arte, Caracas.

Ortega-Lara, A., O. Lasso-Alcalá, C. Lasso, G. Andrade y D. Bogotá-Gregory. 2012. Peces de la subcuenca del río Catatumbo, cuenca del Lago de Maracaibo, Colombia y Venezuela. *Biota Colombiana* 13 (1): 71–98.

Palencia, P. 1999. Peces de agua dulce del Estado Trujillo. Informe Técnico. Estación de Investigaciones Andinas, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Campus Boconó. Boconó, Estado Trujillo, Venezuela. 94 pp.

PDVSA, 1993. Imagen Atlas de Venezuela. Una visión espacial. Petróleos de Venezuela. Edit. Arte. Caracas. 271 pp.

Rodríguez, G. 2000. El manejo de los recursos naturales del sistema de Maracaibo. Pp 91–110. En: *El Sistema del Lago de Maracaibo Biología y Ambiente*. G. Rodríguez (Ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Segunda Edición. Caracas. 264 pp.

Rodríguez, G. 2001. El Lago de Maracaibo como cuenca anaeróbica natural: uso de líneas de base históricas en estudios de impacto ambiental. *Interciencia* 26: 450–456.

Rodríguez Altamiranda, R. (Comp.) 1999. Conservación de humedales de Venezuela: inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. Comité Venezolano de la IUCN. Caracas, Venezuela. 110 pp.

Rodríguez, D. M., R. Restrepo, J. I. Mojica, V. Arellano, F. Quintero, J. Rodríguez-Grau, G. Rodríguez, I. Galindo, E. Abreu, N. García-Tavel y J. Vilas-Liñeira. 1996. Monitoreo biológico y químico de la cuenca del río Catatumbo. ECOPETROL, INTEVEP y PDVSA. Colombia y Venezuela. 111 pp. + 6 anexos.

Rodríguez-Olarte. D., A. Amaro, J. Coronel y D. Taphorn. 2006. Los peces del río Aroa, cuenca del Caribe, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 164: 101–127.

Rodríguez-Olarte. D., J. Coronel, D. Taphorn y A. Amaro. 2007. Los peces y su conservación en el río Tocuyo, la cuenca andina de la vertiente Caribe en Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 165: 45–72.

Schultz, L. P. 1944a. The fishes of the family Characinidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. *Proceedings of the United States National Museum* 95 (3181): 235–367.

Schultz, L. P. 1944b. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. *Proceedings of the United States National Museum* 94 (3172): 173–338, Pls. 1–4.

Schultz, L. P. 1949. A further contribution to the ichthyology of Venezuela. *Proceedings of the United States National Museum* 99 (3235): 1–211, Pls. 1–3.

Taphorn, D. y C. Lilyestrom. 1984. Claves para los peces de agua dulce de Venezuela. Las familias de Venezuela. Los géneros y las especies de la cuenca del Lago de Maracaibo. *Rev. UNELLEZ Ciencia y Tecnología* 2: 5–30.

Taphorn, D., R. Royero, A. Machado-Allison y F. Mago-Leccia. 1997. *Lista actualizada de los peces de agua dulce de Venezuela*. Pp.: 55–100. En: La Marca, E. (ed.). Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Serie Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol. 1. Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida. Venezuela.

Thorson, T. 1983. Observations on the morphology, ecology, and life history of the euryhaline stingray, *Dasyatis guttata* (Bloch and Schneider) 1801. *Acta Biologica Venezuelica* 11: 95–125.

Valdez J, y O. Aguilera. 1987. *Los peces de Golfo de Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT. Caracas, Venezuela 215 pp.